



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 198 21 942 A 1**

⑤① Int. Cl.⁶:
B 01 J 37/00
F 01 N 3/28
B 01 D 53/94

②① Aktenzeichen: 198 21 942.3
②② Anmeldetag: 16. 5. 98
④③ Offenlegungstag: 18. 11. 99

DE 198 21 942 A 1

⑦① Anmelder:
Bayerische Motoren Werke AG, 80809 München,
DE

⑦② Erfinder:
Kovacic, Marko, 85737 Ismaning, DE

⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
zu ziehende Druckschriften:

| | |
|----|--------------|
| DE | 37 19 773 C2 |
| DE | 41 11 264 A1 |
| DE | 36 38 082 A1 |
| DE | 36 02 134 A1 |
| US | 40 93 423 |
| US | 38 91 396 |

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤④ Fertigungsverfahren für eine Katalysatoranordnung mit einer konischen gewickelten Metallträgermatrix

⑤⑦ Die Erfindung betrifft ein Fertigungsverfahren für eine Katalysatoranordnung mit einer konischen gewickelten Metallträgermatrix, die in einen entsprechend konischen kegelstumpfförmigen Mantel über dessen querschnittsgrößere offene Stirnseite eingesetzt wird und in diesem an dessen Innenwand anliegend gehalten ist. Erfindungsgemäß wird der Mantel vor dem Einsetzen der Metallträgermatrix auf der querschnittsgrößeren Stirnseite mit einer den freien Einsetzquerschnitt gegenüber der Stirnseiten-Fläche zumindest geringfügig reduzierenden Ausbildung versehen, und danach die unter Vorspannung auf einen dem Einsetzquerschnitt entsprechenden reduzierten größten Durchmesser gewickelte Metallträgermatrix in den Mantel eingesetzt. Bevorzugt wird die den freien Einsetzquerschnitt zumindest geringfügig reduzierende Ausbildung durch Umformen des Endbereiches des gegenüber der Metallträgermatrix verlängerten Mantels erzeugt.

DE 198 21 942 A 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Fertigungsverfahren für eine Katalysatoranordnung mit einer konischen gewickelten Metallträgermatrix, die in einen entsprechend konischen kegelstumpfförmigen Mantel über dessen offene Stirnseite eingesetzt wird und in diesem an dessen Innenwand an liegend gehalten ist. Zum technischen Umfeld wird beispielshalber auf die DE 41 11 264 A1 verwiesen.

Insbesondere betrifft die vorliegende Erfindung ein Fertigungsverfahren für eine Katalysatoranordnung, die in Abgasanlagen von Brennkraftmaschinen zum Einsatz kommt. Dabei sind neben den keramischen Trägerkörpern für die katalytische Schicht, die vom Abgas der Brennkraftmaschine durchströmt werden, auch die sog. Metallmatrix-Trägerkörper bekannt, die jeweils in ein geeignetes Katalysatorgehäuse, durch welches die Brennkraftmaschinen-Abgase geführt werden, eingesetzt werden. Diese Katalysatorgehäuse weisen üblicherweise sog. Einlauftrichter und Auslauftrichter auf, die unter strömungsdynamischen Gesichtspunkten konisch gestaltet sind. Beispielsweise in diese Einlauftrichter kann nun ebenfalls eine katalytisch beschichtete Metallträgermatrix, die der Gestaltung des Einlauftrichters entsprechend konisch geformt ist, eingesetzt werden, daneben sind jedoch nach weitere Anwendungsfälle für konisch geformte Metallmatrix-Trägerkörper für die katalytische Schicht möglich.

Dem Fachmann bekannt ist ferner der grundsätzliche Aufbau eines Metallmatrix-Trägerkörpers, wie er auch in der vorliegenden Erfindung zur Anwendung kommt. Demnach ist eine äußerst dünne Metallfolie zu dieser sog. Metallträgermatrix aufgewickelt, wobei die Wickelachse der Matrix-Längsachse mit der Durchströmungsrichtung der zu behandelnden Gase, d. h. insbesondere der Brennkraftmaschinen-Abgase, zusammenfällt. Diese gewickelte und bei der vorliegenden Erfindung konisch geformte Metallträgermatrix wird danach in einen entsprechend geformten Mantel über dessen querschnittsgrößere offene Stirnseite eingesetzt und danach mit dem Mantel verbunden bzw. in diesem gehalten, so daß diese Katalysatoranordnung, bestehend aus Metallträgermatrix und Mantel anschließend in das Katalysatorgehäuse eingelegt und in diesem auf geeignete Weise gehalten werden kann.

Die Verbindung zwischen dem Mantel der konischen Katalysatoranordnung und der an dessen Innenwand anliegenden Metallträgermatrix erfolgt dabei zumeist durch Lötten, wobei es jedoch erforderlich ist, vor dem Verlöten die Metallträgermatrix im Mantel gegen Herausfallen zu sichern. Da das Verlöten in einem Lötöfen erfolgt, ist es nämlich erforderlich, die Metallträgermatrix bezüglich des Mantels vorab nach dem Einsetzen lagegenau zu fixieren. Hierzu kommt derzeit eine spezielle Vorrichtung zum Einsatz, die nach dem Lötvorgang wieder entfernt werden muß, was ein aufwendiges Handling zur Folge hat. In diesem Zusammenhang sei noch kurz darauf hingewiesen, daß selbstverständlich auch eine andere, dem Lötten vergleichbare Verbindungstechnik zwischen der Metallträgermatrix und dem Mantel zum Einsatz kommen kann, so wie dies auch bereits in der oben genannten DE 41 11 264 A1 durch den Begriff einer "erhärtenden Verbindungsschicht" beschrieben ist.

Ausgehend von diesem bekannten Stand der Technik hat sich die vorliegende Erfindung die Aufgabe gestellt, einen demgegenüber vereinfachten Verfahrensablauf bzw. ein vereinfachtes Fertigungsverfahren aufzuzeigen.

Die Lösung dieser Aufgabe ist dadurch gekennzeichnet, daß der Mantel vor dem Einsetzen der Metallträgermatrix auf der querschnittsgrößeren Stirnseite mit einer den freien Einsetzquerschnitt gegenüber der Stirnseiten-Fläche zumin-

dest geringfügig reduzierenden Ausbildung versehen wird, und daß danach die unter Vorspannung auf einen dem Einsetzquerschnitt entsprechenden reduzierten größten Querschnitt gewickelte Metallträgermatrix in den Mantel eingesetzt wird. Bevorzugt wird dabei die den freien Einsetzquerschnitt zumindest geringfügig reduzierende Ausbildung durch Umformen des Endbereiches des gegenüber der Metallträgermatrix verlängerten Mantels erzeugt.

Zur näheren Erläuterung der Erfindung wird auf die beigefügte Prinzipskizze verwiesen, die ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel einer nach dem erfindungsgemäßen Fertigungsverfahren hergestellten Katalysatoranordnung zeigt, die im Einlauftrichter eines Katalysatorgehäuses, welches für die Abgasanlage einer Brennkraftmaschine vorgesehen ist, eingebaut ist.

Mit der Bezugsziffer 1 ist dieses besagte, lediglich teilweise dargestellte Katalysatorgehäuse bezeichnet, durch welches in Richtung seiner Längsachse 2 das zu behandelnde Brennkraftmaschinen-Abgas geführt wird. Innerhalb dieses Katalysatorgehäuses 1 ist eine lediglich bruchstückhaft dargestellte zylinderförmige und katalytisch beschichtete Metallträgermatrix 3 angeordnet, ferner befindet sich im Bereich des sog. Einlauftrichters 4 des Katalysatorgehäuses 1 noch eine konisch geformte Metallträgermatrix 5. Jede Metallträgermatrix 3, 5 ist dabei gewickelt und wie üblich von einem Mantel 6 umgeben. Dabei bildet die jeweilige Metallträgermatrix 3 bzw. 5 zusammen mit dem zugehörigen Mantel 6 jeweils eine sog. Katalysatoranordnung, für welche hier keine separate Bezugsziffer verwendet wird. Jede der gezeigten Katalysatoranordnungen ist dabei in das Katalysatorgehäuse 1 eingelegt und in diesem auf nicht gezeigte geeignete Weise gehalten.

Wie bereits erwähnt, betrifft die vorliegende Erfindung das Fertigungsverfahren für die konisch geformte, in den Einlauftrichter 4 eingelegte Katalysatoranordnung, die aus der konisch geformten bzw. konisch gewickelten Metallträgermatrix 5 sowie dem zugehörigen kegelstumpfförmigen Mantel 6 besteht. Letzterer ist in durchgezogenen Linien in seinem Endzustand dargestellt, in welchem diese Katalysatoranordnung dann in das Katalysatorgehäuse 1 eingesetzt werden kann; ferner ist in teilweise strichlierten Linien noch der Ausgangszustand des Mantels 6 gezeigt.

Wie ersichtlich läuft im Ausgangszustand des konischen bzw. kegelstumpfförmigen Mantels 6 dessen Endbereich 6' der konischen Formgebung folgend weiter, während im Endzustand dieser Endbereich 6' nach innen hin, d. h. zur Längsachse 2 hin, umgebogen ist. Dabei ist der Mantel 6 im Ausgangszustand inklusive seines Endbereiches 6' in Richtung der Längsachse 2 betrachtet länger als die Metallträgermatrix 5, während im Endzustand des Mantels 6 dessen um den umgeformten Endbereich 6' reduzierte Länge im wesentlichen derjenigen der Metallträgermatrix 5 entspricht.

Es ist klar erkennbar, daß die konisch gewickelte Metallträgermatrix 5 nur von der querschnittsgrößeren Stirnseite 7 her in den entsprechend konischen kegelstumpfförmigen Mantel 6 eingesetzt werden kann. Dabei liegt im Ausgangszustand des Mantels 6, d. h. wenn dessen Endbereich 6' noch nicht wie gezeigt zur Längsachse 2 hin umgebogen ist, ein (theoretischer) freier Einsetzquerschnitt für die Metallträgermatrix 5 vor, der mit der Bezugsziffer 8' bezeichnet ist. Zwar wäre nun die Metallträgermatrix über diesen theoretischen (theoretisch) freien Einsetzquerschnitt 8' auf einfache Weise in den Mantel 6 einführbar, jedoch kann danach die Metallträgermatrix 5 entgegen der Einsetzrichtung auch wieder aus dem Mantel 6 herausfallen, bevor die eingangs bereits erwähnte Verbindung zwischen dem Mantel 6 und der Metallträgermatrix 5 - beispielsweise durch Verlöten - erfolgt.

Um dies zu verhindern, ist vorgesehen, daß die konisch gewickelte Metallträgermatrix 5 bereits vor dem Verlöten mit dem Mantel 6 lagegenau in diesem gehalten wird, und zwar durch eine den (theoretischen) Einsetzquerschnitt 8' zumindest geringfügig reduzierende Ausbildung des Mantels 6. Durch diese Ausbildung wird somit der (theoretische) Einsetzquerschnitt 8' gegenüber der Fläche der Stirnseite 7 auf einen kleineren (tatsächlichen) freien Einsetzquerschnitt 8 reduziert. Da es jedoch fertigungstechnisch schwer möglich ist, den Mantel 6 nach dem Einsetzen der Metallträgermatrix 5 mit einer den freien Einsetzquerschnitt 8 reduzierenden Ausbildung zu versehen, wird diese sog. Ausbildung bereits vor dem Einsetzen der Metallträgermatrix 5 vorgenommen, d. h. der kegelstumpfförmige Mantel 6 wird im Bereich seiner Stirnseite 7 bereits vor dem Einsetzen der Metallträgermatrix 5 mit der den freien Einsetzquerschnitt 8 gegenüber der Stirnseiten-Fläche zumindest geringfügig reduzierenden Ausbildung versehen.

Nachdem der Mantel 6 somit wie in durchgezogenen Linien dargestellt vorliegt, kann danach die Metallträgermatrix 5 eingesetzt werden, wozu jedoch besondere Maßnahmen vorzusehen sind, da – wie ersichtlich – der größte Querschnitt 9 der Metallträgermatrix 5 größer ist als der nunmehr reduzierte freie Einsetzquerschnitt 8, wenn – wie üblich – die in den Mantel 6 eingesetzte Metallträgermatrix 5 an dessen Innenwand anliegen soll. Diese genannte Maßnahme besteht darin, daß die Metallträgermatrix 5 zunächst unter Vorspannung auf einen dem reduzierten freien Einsetzquerschnitt 8 entsprechenden reduzierten größten Querschnitt 9' gewickelt wird. In diesem Zustand kann die Metallträgermatrix 5 ähnlich einer Spiralfeder unter Vorspannung stehend über den reduzierten freien Einsetzquerschnitt 8 in den Mantel 6 eingesetzt werden.

Nach vollständigem Einsetzen der Metallträgermatrix 5 in den Mantel 6 erfolgt ein selbsttätiges Entspannen unter Einfluß der besagten Vorspannung. Dabei legt sich die Metallträgermatrix 5 mit ihrer Außenseite vollständig an die Innenwand des Mantels 6 an und wird hierbei durch den umgeformten Endbereich 6' desselben gegen ein Herausfallen gehalten bzw. am Herausfallen gehindert. In diesem Zustand kann diese Katalysatoranordnung, bestehend aus dem Mantel 6 sowie der darin festgehaltenen Metallträgermatrix 5 somit in den Lötöfen gebracht werden, wo die gewünschte (stoffschlüssige) Verbindung zwischen dem Mantel 6 und der Metallträgermatrix 5 hergestellt wird.

Grundsätzlich sind verschiedene Möglichkeiten denkbar, mit Hilfe derer der reduzierte freie Einsetzquerschnitt 8 erzeugt wird, d. h. es bestehen verschiedene Möglichkeiten, mit Hilfe derer der Mantel 6 mit der den Einsetzquerschnitt 8 gegenüber der Fläche der Stirnseite 7 zumindest geringfügig reduzierenden Ausbildung versehen werden kann. Besonders einfach ist jedoch die gezeigte Variante, bei welcher diese den freien Einsetzquerschnitt 8 zumindest geringfügig reduzierende Ausbildung durch Umformen des Endbereiches 6' des gegenüber der Metallträgermatrix 5 verlängerten Mantels 6 erzeugt wird.

Das Umformen dieses Endbereiches 6', der im nicht umgeformten Ausgangszustand um ein Maß x über die Länge l der Metallträgermatrix 5 hinausragt – d. h. der Mantel 6 ist um das Maß x gegenüber der Länge l der Metallträgermatrix 5 verlängert –, kann auf verschiedene Weise erfolgen. Möglich ist hierzu ein Umformen durch Bördeln, Rollen, Kalibrieren, sowie andere gängige Verfahren. Wesentlich ist stets, daß vor dem Einsetzen der Metallträgermatrix 5 der Mantel 6 auf seiner querschnittsgrößeren Stirnseite 7 mit einer den freien Einsetzquerschnitt 8 gegenüber der Stirnseiten-Fläche zumindest geringfügig reduzierenden Ausbildung versehen wird, und daß danach die unter Vorspannung

auf einen dem Einsetzquerschnitt 8 entsprechenden reduzierten größten Querschnitt 9' gewickelte Metallträgermatrix 5 in den Mantel 6 eingesetzt wird. Dabei wird vorteilhafterweise durch diese den freien Einsetzquerschnitt 8 zumindest geringfügig reduzierende Ausbildung die Metallträgermatrix 5 auch dann im Mantel 6 gehalten, wenn die später herzustellende formschlüssige Verbindung zwischen der Metallträgermatrix 5 sowie dem Mantel 6 fehlerbehaftet ist, wobei abschließend noch darauf hingewiesen sei, daß eine Vielzahl von Details, insbesondere konstruktiver Art durchaus abweichend vom beschriebenen Ausführungsbeispiel gestaltet sein können, ohne den Inhalt der Patentansprüche zu verlassen.

Bezugszeichenliste

- 1 Katalysatorgehäuse
- 2 Längsachse
- 3 zylindrisch geformte Metallträgermatrix
- 4 Einlaufrichter
- 5 konisch geformte/gewickelte Metallträgermatrix
- 6 Mantel
- 6' Endbereich von 6
- 7 querschnittsgrößere Stirnseite von 6
- 8 (tatsächlicher) freier Einsetzquerschnitt
- 8' (theoretischer) Einsetzquerschnitt bei noch nicht umgeformtem 6'
- 9 größter Querschnitt von 5
- 9' reduzierter größter Querschnitt von 5
- l Länge der Metallträgermatrix 5
- x Maß, um welches nicht umgeformter 6' über l bzw. 5 hinausragt

Patentansprüche

1. Fertigungsverfahren für eine Katalysatoranordnung mit einer konischen gewickelten Metallträgermatrix (5), die in einen entsprechend konischen kegelstumpfförmigen Mantel (6) über dessen querschnittsgrößere offene Stirnseite (7) eingesetzt wird und in diesem an dessen Innenwand anliegend gehalten ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Mantel (6) vor dem Einsetzen der Metallträgermatrix (5) an der querschnittsgrößeren Stirnseite (7) mit einer den freien Einsetzquerschnitt (8) gegenüber der Stirnseiten-Fläche zumindest geringfügig reduzierenden Ausbildung versehen wird, und daß danach die unter Vorspannung auf einen dem Einsetzquerschnitt (8) entsprechenden reduzierten größten Querschnitt (9') gewickelte Metallträgermatrix (5) in den Außenmantel (6) eingesetzt wird.
2. Fertigungsverfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die den freien Einsetzquerschnitt (8) zumindest geringfügig reduzierende Ausbildung durch Umformen des Endbereiches (6') des gegenüber der Metallträgermatrix (5) verlängerten Mantels (6) erzeugt wird.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

